

## Pengaruh Aplikasi Biostimulan Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.)

*The Effect of Biostimulant Applications on Growth and Yield of Mustard (*Brassica juncea* L.)*

Rismawaty Saban<sup>1</sup>, Henry Kesaulya<sup>2,\*</sup>, Jeanne I. Nendissa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura, Jl. Ir. M. Puttuhena, Kampus Poka, Ambon 97233

<sup>2</sup>Program Studi Pemuliaan Tanaman, Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Pattimura, Jl. Ir. M. Putuhena Kampus Poka, Ambon 97233

Penulis Korespondensi: e-mail: henry.unpat@gmail.com

### ABSTRACT

*This study aimed to determine the effect of different biostimulant applications (solid and liquid) on the growth and yield of mustard plants. This study used a single factor Randomized Block Design (RBD), consisting of solid or liquid biostimulant treatment, each has twelve levels, i.e. K0 = without biostimulant, K1 = NPK 1 g per plant, solid and liquid biostimulant each consisting of 10 treatments = B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10. Solid biostimulant was given at 2.5 g per plant and liquid biostimulant at 10 ml per plant. The results showed that liquid biostimulant gave a significant effect on plant height, crop fresh weight, and crop dry weight; whereas solid biostimulant gave a very significant effect on entire weight, i.e. fresh weight of mustard plant, fresh root weight, and crop dry weight. The best treatment for liquid biostimulant was B1 treatment; whereas for the solid biostimulant was B7 treatment.*

**Keywords:** biostimulant, mustard, growth, yield

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi biostimulan yang berbeda (biostimulan padat dan cair) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok faktor tunggal yang terdiri dari perlakuan Biostimulan (padat dan cair) yang masing-masing perlakuan terdapat dua belas taraf (P): K0 = tanpa biostimulan, K1 = NPK 1 g/tan, Biostimulan padat dan cair masing-masing terdiri dari 10 perlakuan = B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10. Biostimulan padat 2.5 g/tan dan biostimulan cair 10 ml/tan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa biostimulan cair memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman sawi, berat segar tanaman, dan berat kering tanaman, sedangkan biostimulan padat memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap semua bobot berat tanaman sawi yaitu berat segar tanaman, berat segar akar, dan berat kering tanaman. Perlakuan terbaik untuk biostimulan cair adalah perlakuan B1, sedangkan untuk biostimulan padat perlakuan yang terbaik adalah perlakuan B7.

**Kata kunci:** biostimulan, sawi, pertumbuhan, produksi

### PENDAHULUAN

Pentingnya sayuran dalam memenuhi kebutuhan memacu terjadinya permintaan sayuran yang terus meningkat. Upaya memproduksi sayuran segar, sehat dan bermutu tinggi, diperlukan penanganan yang baik mulai tahap pemilihan lokasi, benih, hingga cara pemupukannya (Sutirman, 2011). Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L) merupakan salah satu komoditas hortikultura sayuran daun yang banyak digemari oleh masyarakat karena rasanya enak, mudah didapat dan budidayanya tidak terlalu sulit. Sawi termasuk jenis sayuran daun yang memiliki nilai ekonomi tinggi serta

kaya akan zat esensial (protein, karbohidrat dan lemak), vitamin dan mineral (Haryanto *et al.*, 2006).

Data BPS Maluku (2015), perkembangan produksi sawi di Maluku dari tahun ke tahun mengalami fluktuasi. Pada tahun 2012 produksi sawi 1.696 ton/ha, meningkat tahun 2013 mencapai 3.479 ton/ha. Namun sejak tahun 2014 produksinya mengalami sedikit penurunan dan hanya sebesar 3.139 ton/ha.

Dalam bidang pertanian sekarang ini terjadi kerusakan lingkungan termasuk kerusakan tanah karena penggunaan pupuk kimia (anorganik) secara berlebihan dan tidak terkendali, kerusakan lingkungan karena intensifikasi yang dipaksakan, dan penggunaan pestisida yang semakin besar (Isnaini, 2006). Oleh karena itu,

diperlukan cara untuk meningkatkan produksi tanaman sawi. Peningkatan produksi sawi dapat dilakukan melalui pemupukan (Sutedjo, 1999). Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah melalui pemberian biostimulan. Biostimulan merupakan formulasi senyawa bioaktif tanaman atau mikroorganisme yang dapat diaplikasikan pada tanaman dengan tujuan untuk meningkatkan efisiensi penyerapan nutrisi, toleransi cekaman abiotik dan/atau kualitas tanaman. Biostimulan bukan unsur hara atau pestisida, namun berpengaruh positif terhadap pertumbuhan dan kesehatan tanaman serta ramah lingkungan (Calvo *et al.*, 2014; du Jardin, 2015).

Biostimulan memiliki multifungsi bagi tanaman dilain pihak dapat juga sebagai penyedia unsur hara, meningkatkan ketersediaan hara, pengontrol organisme pengganggu tanaman, pengurai bahan organik dan pembentuk humus, serta perombak persenyawaan kimia (Kesaulya, 2015). Formulasi *biostimulan* yang digunakan merupakan konsorsium atau gabungan bakteri *Bacillus* spp. dari berbagai biovar atau strain yang dapat berfungsi sebagai bakteri pemfiksasi nitrogen non simbiosis, pelarut fosfat, produksi hormon IAA dan Giberallin, produksi siderofor dan HCN (Kesaulya *et al.*, 2015; Kesaulya, 2015). Penggunaan formulasi tersebut telah berhasil dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman kentang dalam kultur in vitro (Kesaulya *et al.*, 2015; Kesaulya, 2015). Pada tanaman lain belum banyak dilakukan, khususnya pada tanaman sawi. Dari latar belakang diatas maka perlu dilakukan penelitian tentang “Pengaruh Aplikasi Biostimulan Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L)”.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi formulasi biostimulan yang berbeda (biostimulan padat dan cair) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Rumah Plastik Dusun Telaga Kodok, Kecamatan Leihitu Kabupaten Maluku Tengah. Penelitian ini dilaksanakan mulai dari bulan Juli sampai bulan September 2017. Penelitian ini dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari perlakuan Biostimulan (padat dan cair) yang masing-masing perlakuan terdapat dua belas taraf (P) sebagai berikut: K0 = Tanpa perlakuan biostimulan, K1 = NPK (1 g/tan), 10 Formulasi Biostimulan padat dan cair yaitu = B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10. Untuk dosis formulasi biostimulan padat masing-masing diberikan sebanyak 2,5 g/tanaman. Sedangkan untuk dosis biostimulan cair masing-masing perlakuan diberikan 10ml/tanaman (5 mL akuades + 5 mL biostimulan cair). Perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Formulasi yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua formula yaitu Formulasi padat dan cair yang merupakan produksi Laboratorium Fisiologi Tanaman Fakultas Pertanian Unpatti. Bahan aktif yang digunakan yaitu Konsorsium bakteri *Bacillus* spp. HB8 +

HB24 (*B. subtilis* Strain SW116b & *B. subtilis* Strain HPC21).

Penilaian efektifitas biostimulan dilakukan menggunakan rumus *Relative Agronomic Effectiveness* (RAE) (Machay *et al.*, 1984) sebagai berikut:

$$RAE = \frac{H(B) - H(K0)}{H(K1) - H(K0)} \times 100\%$$

Bila nilai RAE  $\geq 100\%$  maka biostimulan efektif dan bila nilai RAE  $\leq 100\%$  maka biostimulan tidak efektif.

Benih yang digunakan adalah benih sawi varietas shinta. Benih sawi ditanam pada kotak tempat persemaian berukuran  $\pm 30 \times 50$  cm, dengan cara ditanam sebanyak 2 benih tiap lubang. Bahan yang digunakan sebagai media tanam yaitu tanah kambisol yang telah diayak dan dicampur dengan pupuk kandang sapi dengan perbandingan 4:1. Dicampur menjadi satu kemudian dimasukkan ke dalam *polybag* ukuran  $20 \times 30$  cm, dengan berat media tiap polybag adalah 5 kg. Bibit sawi yang akan ditanam adalah yang telah berumur 2 minggu dipersemaian dan telah mempunyai 3-4 helai daun. Perlakuan pada uji ini meliputi formulasi cair dan formulasi padat untuk masing-masing formula. Formulasi biostimulan diaplikasikan di sekitar perakaran tanaman sawi.

Aplikasi sebanyak 10ml/tanaman (5 mL biostimulan + 5 mL akuades) untuk formulasi cair dan 2,5 g untuk formulasi padat per tanaman. Pengamatan dilakukan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman. Pemeliharaan tanaman sawi meliputi penyiraman, penyiangan dan penggemburan tanah. Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, berat segar tanaman, berat segar akar, berat kering tanaman, berat kering akar, luas daun dan uji efektifitas biostimulan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 2. menunjukkan bahwa biostimulan padat memberikan pengaruh yang tidak nyata pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, berat kering akar, dan luas daun. sedangkan untuk parameter berat segar tanaman, berat segar akar, dan berat kering tanaman, biostimulan padat memberikan pengaruh yang nyata.

Tabel 2. Rekapitulasi hasil analisis ragam pengaruh biostimulan padat dan cair terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi (*Brassica juncea*) pada 4 MST

Variabel yang diamati	Biostimulan Padat	Biostimulan Cair
Tinggi Tanaman	tn	**
Jumlah Daun	tn	tn
Berat Segar Tanaman	**	*
Berat Segar Akar	**	tn
Berat Kering Tanaman	**	*
Berat Kering Akar	tn	tn
Luas Daun	tn	tn

Keterangan: \* = Nyata, \*\* = Sangat Nyata, tn = Tidak Nyata

Tabel 1. Komposisi bahan penyusun formulasi biostimulan

No	Komposisi Bahan Formulasi	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
1	Talk Powder *) (g)	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
2	Suspensi bakteri (mL)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
3	Air kelapa (mL)	100	100	-	100	-	-	-	100	-	-
4	Limbah tahu cair (mL)	100	-	-	-	100	100	-	100	100	-
5	Ekstrak daun gamal (mL)	100	-	100	100	100	-	100	-	100	-
6	Pepton (g)	2	-	-	-	-	2	2	2	2	2
7	Asam salisilat (mL)	100	-	-	-	-	100	100	100	100	100
8	CMC ( <i>Carboxymethyl cellulose</i> ) (g)	1	-	-	-	-	1	1	1	1	1
9	Molase (g)	6	-	-	-	-	6	6	6	6	6
10	Yeast extract (g)	2	-	-	-	-	2	2	2	2	2
11	Dextrose (g)	2	-	-	-	-	2	2	2	2	2

Keterangan: \*) hanya digunakan untuk formulasi tepung/padat

Tabel 3. Rekapitulasi hasil uji Tukey pada beberapa paramater pengamatan saat panen (4 MST)

Perlakuan	Tinggi Tanaman Saat Panen (cm)	Berat Segar Akar Saat Panen (g)	Berat Kering Tanaman Saat Panen (g)	
	Biostimulan Cair	Biostimulan Padat	Biostimulan Cair	Biostimulan Padat
Perlakuan K0	40,67 <sup>abc</sup>	2,93 <sup>c</sup>	4,33 <sup>a</sup>	3,67 <sup>c</sup>
Perlakuan K1	35,50 <sup>c</sup>	4,50 <sup>abc</sup>	5,33 <sup>ab</sup>	5,33 <sup>bc</sup>
Perlakuan B1	46,83 <sup>a</sup>	5,46 <sup>abc</sup>	8,33 <sup>a</sup>	5,33 <sup>bc</sup>
Perlakuan B2	41,16 <sup>abc</sup>	7,10 <sup>ab</sup>	6,00 <sup>ab</sup>	8,67 <sup>bc</sup>
Perlakuan B3	38,83 <sup>c</sup>	7,16 <sup>ab</sup>	7,33 <sup>ab</sup>	7,00 <sup>abc</sup>
Perlakuan B4	43,56 <sup>ab</sup>	7,33 <sup>ab</sup>	8,00 <sup>ab</sup>	7,67 <sup>abc</sup>
Perlakuan B5	42,06 <sup>abc</sup>	4,80 <sup>abc</sup>	5,67 <sup>ab</sup>	5,67 <sup>abc</sup>
Perlakuan B6	44,63 <sup>ab</sup>	6,10 <sup>ab</sup>	6,33 <sup>ab</sup>	6,67 <sup>abc</sup>
Perlakuan B7	44,23 <sup>ab</sup>	8,43 <sup>a</sup>	7,00 <sup>ab</sup>	9,67 <sup>a</sup>
Perlakuan B8	42,10 <sup>abc</sup>	6,90 <sup>ab</sup>	8,00 <sup>ab</sup>	7,33 <sup>abc</sup>
Perlakuan B9	47,00 <sup>a</sup>	5,16 <sup>abc</sup>	6,33 <sup>ab</sup>	6,67 <sup>abc</sup>
Perlakuan B10	44,03 <sup>ab</sup>	6,40 <sup>ab</sup>	6,33 <sup>ab</sup>	6,67 <sup>abc</sup>

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada uji Tukey pada taraf 0,05 %.

Formulasi biostimulan cair pada berbagai perlakuan seperti yang disajikan dalam Tabel 2 memperlihatkan bahwa pengaruh tidak nyata ditemui pada parameter jumlah daun, berat segar akar, berat kering akar, dan luas daun, tetapi memberikan pengaruh nyata untuk parameter tinggi tanaman, berat segar tanaman, dan berat kering tanaman.

Berdasarkan hasil uji Tukey pada Tabel 3 menghasilkan nilai rata-rata parameter tinggi tanaman sawi tertinggi pada perlakuan B9 setinggi 47,00 cm dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan B1, B2, B4, B5, B6, B7, B8, B10, K0, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan B3 dan K1. Sedangkan untuk nilai rata-rata terendah diperoleh pada perlakuan K1 setinggi 35,50 cm dan juga berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Dan pada saat menjelang panen minggu ke-4, tanaman sawi yang diberikan perlakuan biostimulan tinggi tanamannya bisa mencapai 48 cm hingga 50 cm (Gambar 3).

Aplikasi biostimulan bertujuan untuk meningkatkan efisiensi penyerapan nutrisi, toleransi cekaman abiotik dan meningkatkan kualitas panen (du Jardin,

2015). Hal ini menunjukkan bahwa adanya aktifitas *Bacillus* spp. sebagai bahan aktif dalam formulasi biostimulan. Dugaan ini sejalan dengan pendapat Abbas *et al.* (2014), yang mengemukakan bahwa bakteri yang diformulasi dalam biostimulan mampu menyediakan unsur hara makro, fiksasi N, produksi hormon dan meningkatkan daya serap tanaman.

Perlakuan B1 mendominasi nilai tertinggi hampir semua parameter yang dilihat (berat segar tanaman, berat segar akar, berat kering tanaman, dan luas daun) karena B1 mengandung komposisi lengkap dari formulasi biostimulan cair. Khusus untuk tinggi tanaman rata-rata nilai tertinggi pada perlakuan B9. Bahan aktif berupa suspensi bakteri *B. subtilis* dapat berperan sebagai penambat N untuk tanaman dan sebagai agens pemacu pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Kesaulya *et al.*, 2015). Bakteri ini dapat bertahan hidup pada kondisi yang ekstrim. Parman (2007) menyatakan bahwa nitrogen yang terkandung didalam pupuk organik cair berperan sebagai penyusun protein.



Gambar 3. Tinggi tanaman sawi yang diamati pada 28 HST yang mencapai 48-50 cm

Menurut Sulistiani (2009), *B. subtilis* sudah banyak dikembangkan sebagai produk komersial karena bakteri ini telah diuji secara in vitro dan mampu menekan berbagai patogen tanaman yang dapat menghambat pertumbuhan dan produksi tanaman sawi. Beberapa komposisi yang terkandung dalam formulasi biostimulan antara lain yaitu air kelapa. Salah satu unsur yang terdapat dalam air kelapa adalah nitrogen. Nitrogen berfungsi sebagai komponen penyusun asam amino yang akan membentuk enzim dan hormon. Hal tersebut didukung oleh pendapat Lingga (2002) yang mengemukakan bahwa peran unsur hara nitrogen yang terdapat dalam pupuk organik cair berfungsi merangsang tanaman secara keseluruhan khususnya cabang, batang, daun. Nitrogen juga berperan penting dalam pembentukan hijau daun untuk fotosintesis. Selain unsur hara, air kelapa juga mengandung auksin giberelin, dan sitokinin.

Menurut Tiwery (2014) kandungan auksin dan sitokinin yang terdapat dalam air kelapa mempunyai peranan penting dalam proses pembelahan sel sehingga membantu pembentukan tunas. Limbah tahu, Pemberian limbah cair tahu mampu menyuplai unsur hara makro dalam jumlah yang cukup untuk meningkatkan jumlah daun. Menurut Novizan (2005), unsur hara yang diberikan melalui pemupukan akan memberikan efek fisiologis sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik. Pemberian limbah cair tahu dapat meningkatkan bahan organik dalam tanah dan dapat membantu aktivitas mikroorganisme di dalam tanah. Menurut Hadinata (2008), ekstrak daun gamal adalah larutan hasil fermentasi yang berbahan dasar berbagai sumber daya yang tersedia. Ekstrak daun gamal mengandung unsur hara makro, mikro, perangsang pertumbuhan, dan mengandung mikroorganisme yang berpotensi sebagai perombak bahan organik.

Komposisi bahan lainnya yaitu pepton, asam salisilat, CMC, molase, *yeast extract* dan dextrose. Komposisi tersebut berperan dalam meregulasi pertumbuhan tanaman khususnya aktifitas fisiologis seperti fotosintesis, metabolisme nitrate, produksi etilen, pembungaan dan melindungi dari cekaman baik biotik maupun abiotik serta berfungsi sebagai sumber energi bagi mikroorganisme. Hal ini yang membuat perlakuan B1 mendominasi nilai tertinggi untuk hampir keseluruhan parameter yang dilihat dalam penelitian ini,

karena perlakuan B1 mengandung semua bahan yang tersusun dalam formulasi biostimulan yang dapat memicu pertumbuhan serta perkembangan tanaman yang lebih baik. Didukung juga oleh pendapat Craigie (2011) yang menyatakan bahwa salah satu efek positif dari pemberian biostimulan adalah meningkatnya pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman.

Berdasarkan hasil uji Tukey pada Tabel 5, pada biostimulan cair menghasilkan nilai rata-rata parameter berat kering tanaman sawi tertinggi pada perlakuan B1 seberat 8,33 g dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Namun berbeda nyata dengan perlakuan K0 4,33 g. Sedangkan untuk hasil uji Tukey pada biostimulan padat menghasilkan nilai rata-rata parameter berat kering tanaman sawi tertinggi pada perlakuan B7 seberat 9,67 g dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan B2, B3, B4, B5, B6, B8, B9, B10. Namun berbeda nyata dengan perlakuan B1, K1 dan K0.

Hasil uji Tukey pada Tabel 3 menghasilkan nilai rata-rata parameter berat segar akar biostimulan padat tertinggi pada perlakuan B7 seberat 8,43 g dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, hanya berbeda nyata dengan perlakuan K0 2,93 g. Perlakuan B7 mempunyai nilai tertinggi karena komposisi B7 yang berbeda dengan komposisi biostimulan padat lainnya, hanya perlakuan B7 yang tidak menggunakan air kelapa dan limbah tahu cair sebagai komposisi bahannya karena air kelapa dan limbah tahu cair ini biasa digunakan atau lebih efektif bila dipakai untuk formulasi cair.

Formulasi biostimulan padat dengan komposisi talk powder, ekstrak daun gamal, pepton, asam salisilat, CMC, molase, yeast extract, dan dextrose yang efektif dalam menyediakan nutrisi bagi pertumbuhan dan produksi tanaman sawi. Saat ini biostimulan mulai banyak digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman, terutama tanaman hortikultura dan beberapa tanaman pangan (Calvo *et al.*, 2014; Santoso dan Priyono, 2014).

Perlakuan K0 mendominasi semua nilai terendah karena perlakuan K0 merupakan perlakuan tanpa biostimulan dan tanpa NPK oleh karena itu pertumbuhan dan produksi tanaman sawi kurang baik karena hanya mengharapkan nutrisi dari tanah dan pupuk kandang sapi sebagai media tanam yang sudah memiliki ketersediaan unsur hara yang cukup tetapi tidak mengandung

*B. subtilis* sebagai bakteri penambat N dan agen biokontrol yang dapat membantu dalam proses pertumbuhan dan produksi tanaman sawi. Hal ini juga disebabkan karena pemberian media tanam yang baik dapat memenuhi kebutuhan tanaman akan unsur hara dan dengan tersedianya N, P, dan K pada media yang mencukupi untuk pertumbuhan tanaman terutama pada akar. Menurut Syarif (1986), unsur hara N yang diserap oleh tanaman berperan dalam menunjang pertumbuhan vegetatif tanaman seperti akar. Unsur P berperan dalam pembentukan sistem perakaran yang baik. Unsur K yang berada pada ujung akar merangsang proses pemanjangan akar.

### Berat Segar Tanaman (g)

Berdasarkan hasil uji Tukey pada Tabel 6 menghasilkan nilai rata-rata parameter berat segar tanaman sawi tertinggi pada perlakuan B1 seberat 200 g dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Namun hanya berbeda nyata dengan K1 seberat 118,33 g. Sedangkan untuk nilai RAE pada biostimulan cair, semua perlakuannya menghasilkan nilai RAE dibawah 100%.

Berdasarkan hasil uji Tukey pada Tabel 7. menghasilkan nilai rata-rata parameter berat segar tanaman sawi tertinggi pada perlakuan B7 seberat 236,67 g dan berbeda sangat nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan untuk nilai rata-rata terendah diperoleh pada perlakuan K0 seberat 90,67 g dan juga berbeda sangat nyata dengan perlakuan lainnya.

Menurut Saraswati (2007), keefektifan pupuk hayati didasarkan pada peningkatan pertumbuhan tanaman pada fase vegetatif, hasil panen atau kualitas yang dibandingkan dengan perlakuan lain berdasarkan hasil analisis RAE. RAE adalah persentase kenaikan hasil penggunaan suatu pupuk dibandingkan dengan

persentase hasil pada penggunaan pupuk standar atau rekomendasi. Berdasarkan hasil penilaian RAE, penggunaan biostimulan dikatakan efektif jika nilai RAE lebih dari 100%.

Hasil perhitungan nilai RAE (Tabel 6) menunjukkan bahwa untuk nilai RAE berat segar tanaman pada biostimulan cair, semua perlakuan biostimulan menghasilkan nilai RAE dibawah 100%. Hal tersebut menandakan bahwa efektifitas biostimulan untuk biostimulan cair masih belum efektif. Sedangkan untuk perhitungan nilai RAE berat segar tanaman pada biostimulan padat (Tabel 7) menunjukkan bahwa untuk biostimulan padat persentase berat segar tanaman yang mencapai lebih dari 100% dihasilkan oleh perlakuan B7 yang memiliki nilai persentase 145,30% dan B2 dengan nilai persentase 100,30%. Hal tersebut menandakan bahwa berdasarkan hasil perhitungan nilai RAE, biostimulan padat efektif dalam memacu pertumbuhan dan perkembangan tanaman sawi.

### KESIMPULAN

1. Biostimulan cair memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman sawi, berat segar tanaman, dan berat kering tanaman, sedangkan biostimulan padat memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap semua bobot berat tanaman sawi yaitu berat segar tanaman, berat segar akar, dan berat kering tanaman.
2. Perlakuan terbaik untuk biostimulan cair adalah perlakuan B1, sedangkan untuk biostimulan padat perlakuan yang terbaik adalah perlakuan B7. Dan yang paling efektif dalam memacu pertumbuhan tanaman adalah biostimulan padat dengan menghasilkan nilai RAE > 100% pada perlakuan B7 dan B2, sedangkan untuk semua perlakuan biostimulan cair menghasilkan nilai RAE < 100%.

Tabel 4. Rata-rata dan nilai RAE berat segar tanaman saat panen (g) pada biostimulan cair dan padat

Perlakuan	Berat Segar Tanaman saat Panen (g)			
	Biostimulan Cair		Biostimulan Padat	
	Rata-rata	RAE	Rata-rata	RAE
Perlakuan K0	118,33 <sup>b</sup>	-	90,67 <sup>c</sup>	-
Perlakuan K1	146,67 <sup>ab</sup>	-	130,00 <sup>bc</sup>	-
Perlakuan B1	200,00 <sup>a</sup>	80,86%	140,00 <sup>bc</sup>	48,63%
Perlakuan B2	146,67 <sup>ab</sup>	27,53%	191,67 <sup>ab</sup>	100,30%
Perlakuan B3	170,00 <sup>ab</sup>	50,86%	173,33 <sup>ab</sup>	81,96%
Perlakuan B4	176,67 <sup>ab</sup>	57,53%	176,67 <sup>ab</sup>	85,00%
Perlakuan B5	138,33 <sup>ab</sup>	19,19%	138,33 <sup>bc</sup>	46,96%
Perlakuan B6	176,67 <sup>ab</sup>	57,53%	146,67 <sup>bc</sup>	55,30%
Perlakuan B7	175,00 <sup>ab</sup>	55,86%	236,67 <sup>a</sup>	145,30%
Perlakuan B8	173,33 <sup>ab</sup>	54,19%	163,33 <sup>b</sup>	71,96%
Perlakuan B9	158,33 <sup>ab</sup>	39,19%	140,00 <sup>bc</sup>	48,63%
Perlakuan B10	155,00 <sup>ab</sup>	35,86%	143,33 <sup>bc</sup>	51,96%

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada uji Tukey pada taraf 0,05 %.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, T.M., M.A. Hamza, H.H. Youssef, G.H. Youssef, M. Fayez, M. Monib, and N.A. Hegazi. 2014. Bio-preparates support the productivity of potato plants grown under desert farming conditions of North Sinai: Five years of field trials. *Journal of Advanced Research* 5: 41-48.
- BPS. 2015. Provinsi Maluku Dalam Angka. Badan Pusat Statistik. Maluku.
- Craigie, J.S. 2011. Seaweed extract stimuli in plant science and agriculture *Journal of Applied Phycology* 23: 371-393.
- Du Jardin, P.. 2015. Plant biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation. *Scientia Horticulturae* 196: 3-14. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2015.09.021>
- Calvo, P. L. Nelson, and J.W. Kloepper. 2014. Agricultural uses of plant biostimulants. *Plant Soil* 383: 3-41. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11104-014-2131-8>
- Haryanto, E., T. Suhartini, E. Rahayu, dan Sunarjo. 2006. *Sawi dan Selada*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hadinata, I. 2008. Membuat mikroorganisme lokal. <http://ivanhadinata.blogspot.com/>. Diakses 12 Maret 2018
- Isnaini, M. 2006. *Pertanian Organik Untuk Keuntungan Ekonomi dan Kelestarian Bumi*. Kreasi Wacana, Yogyakarta
- Kesaulya, H. 2015. Bioprospek Rizobakteria Asal Kentang (*Solanum tuberosum* L.) var Hartapel Sebagai Pemacu Pertumbuhan Tanaman. Disertasi. Universitas Hassanudin.
- Kesaulya, H., Baharuddin, B. Zakaria, and S.A. Syaiful. 2015. Isolation and physiological characterization of PGPR from potato plant Rhizosphere in medium land of Buru Island. *Procedia Food Science* 3: 190-199.
- Lingga, P. 2002. *Petunjuk Menggunakan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Novizan, L.B. 2005. *Pemupukan yang efektif*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Parman, S. 2007. Pengaruh pemberian pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan produksi kentang (*Solanum tuberosum* L.). *Buletin Anatomi dan Fisiologi* 15: 21-31.
- Sutirman. 2011. *Budidaya Tanaman Sayuran Sawi di Dataran Rendah Kabupaten Serang Provinsi Banten*.
- Sutedjo. 1999. *Pupuk dan Pemupukan*. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta.
- Sulistiani. 2009. Formulasi spora *Bacillus subtilis* sebagai agens hayati dan PGPR (*plant growth promoting rhizobacteria*). Skripsi. Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Syarief. 1986. *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Pustaka Buana, Bandung.
- Tiwery, R.R. 2014. Pengaruh penggunaan air kelapa (*Cocos nucifera*) terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). *Biopendix* 1: 83-91.